

535, 579

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 3 月 31 日 (31.03.2005)

PCT

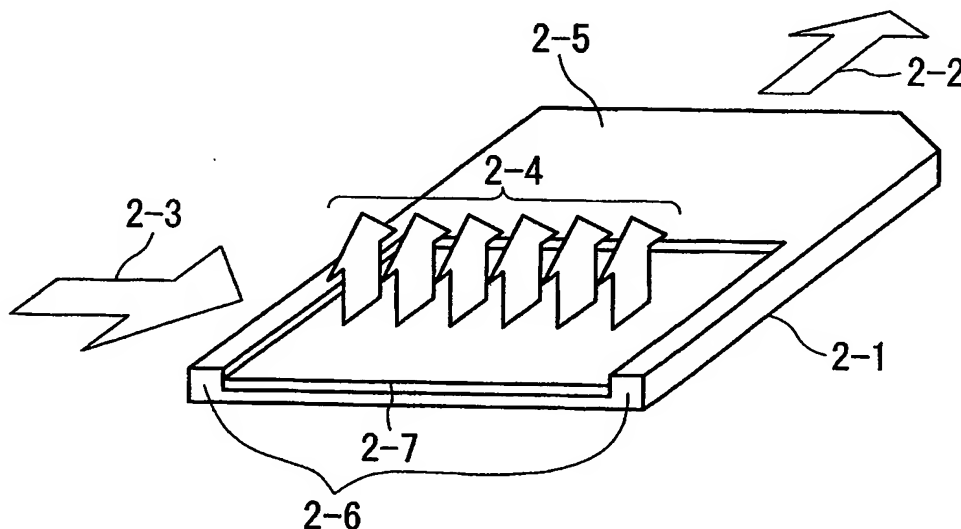
(10) 国際公開番号  
WO 2005/029399 A1

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) 国際特許分類:<br/>G11B 7/0065, G03H 1/26</p> <p>(21) 国際出願番号:<br/>PCT/JP2004/013999</p> <p>(22) 国際出願日:<br/>2004 年 9 月 16 日 (16.09.2004)</p> <p>(25) 国際出願の言語:<br/>日本語</p> <p>(26) 国際公開の言語:<br/>日本語</p> <p>(30) 優先権データ:<br/>特願2003-325995 2003 年 9 月 18 日 (18.09.2003) JP<br/>特願2004-129871 2004 年 4 月 26 日 (26.04.2004) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒100-8116 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).</p> | <p>(72) 発明者; および<br/>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 土橋 寿昇 (DOBASHI, Hisanobu) [JP/JP]; 〒180-8585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9 番 11 号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 古谷 彰教 (FURUYA, Akinori) [JP/JP]; 〒180-8585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9 番 11 号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 千田 正勝 (SENDA, Masakatsu) [JP/JP]; 〒180-8585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9 番 11 号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 吉川 博 (YOSHIKAWA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒180-8585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9 番 11 号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 八木 生剛 (YAGI, Shogo) [JP/JP]; 〒180-8585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9 番 11 号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 阪本 秀樹 (SAKAMOTO, Hideki) [JP/JP];</p> |
|--|--|

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL MEMORY MEDIUM AND OPTICAL MEMORY MEDIUM REPRODUCING DEVICE

(54) 発明の名称: 光メモリ媒体および光メモリ媒体再生装置



(57) Abstract: An optical memory medium includes: at least one layered waveguide hologram ROM (2-7) for reading out data by utilizing diffracted light for the light coming into the layered waveguide hologram; and at least one memory (2-5) configured as a unitary block with the layered waveguide hologram ROM and used for reading and writing data. Moreover, an optical memory medium recording/reproducing device includes: light application means (4-3, 4-4) for applying light to the layered waveguide hologram of the optical memory medium; light reception means (4-9) for receiving light diffracted by the layered waveguide hologram by using the light introduced by the light application means, and converting it into an electric signal; and data recording/reproducing means (4-6, 4-7) for reading and writing data from/to the memory of the optical memory medium.

(57) 要約: 光メモリ媒体は、積層導波路ホログラムへの入射光に対する回折光を利用してデータを読み出す少なくとも1つの積層導波路ホログラムROM(2-7)と、積層導波路ホログラムROMと一体的に構成され、データの読み書きに用いられる少なくとも

[続葉有]

WO 2005/029399 A1



〒180-8585 東京都 武蔵野市 緑町 3 丁目 9 番 1 1 号  
N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒  
104-8453 東京都 中央区 八重洲 2 丁目 3 番 1 号 Tokyo  
(JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,  
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,  
SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可  
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,  
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,  
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,  
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

も 1 つのメモリ (2-5) を有する。また、光メモリ媒体記録再生装置は、光メモリ媒体の積層導波路ホログラムに光を  
入射させる光入射手段 (4-3、4-4) と、光入射手段で入射された光により積層導波路ホログラムで回折される光を受光  
し、電気信号に変換する受光手段 (4-9) と、光メモリ媒体のメモリに対してデータの読み書きを行うデータ記録再生  
手段 (4-6、4-7) とを有する。

## 明 細 書

## 光メモリ媒体および光メモリ媒体再生装置

## 優先権の主張

本願は、2003年9月18日に日本国において出願された特願2003-325995号及び2004年4月26日に日本国において出願された特願2004-129871号に対し優先権を主張し、その内容をここに援用する。

## 技術分野

本発明は、コンテンツが格納されたホログラムROMとデータ書き換え能力を有するメモリとを備える光メモリ媒体およびその再生装置に関する。

## 背景技術

シングルモード平面導波路内に微小な凹凸を形成し、その微小凹凸によって導波光を回折させて任意の波面を導波路外に取り出す技術を導波路ホログラフィーと呼び、目的の波面を作るように形成された該導波路平面内の微小な凹凸の集合を導波路ホログラムと呼ぶ。ホログラフィーを体積ホログラフィーと薄膜ホログラフィーに分類すると、導波路ホログラフィーは薄膜ホログラフィーに分類される。そして、導波路ホログラムが作り込まれた導波路を積層化した積層導波路ホログラフィーは、薄膜ホログラフィーでありながら三次元領域を記録領域として使用できることから、大容量の光メモリとしての応用が可能である。例えば、特開平11-345419号公報を参照されたい。

しかし、現時点では積層導波路ホログラフィーを用いる限り、再生専用型のメモリのみ実用化が可能であって、ユーザーが状況に応じて記録できないために、用途が限定されるという欠点があった。その欠点を解消するために、ICチップとの混載という提案もなされている。例えば、特開2003-141475号公報を参照されたい。しかし、実用化には至っていない。

一方、自由に書き換えができるフラッシュメモリなどの半導体メモリは、高価

であるから、メモリ自体を交換する必要のない一時記憶としての用途が主であって、大容量の情報の配布やアーカイブ用途に用いるには不適當である。

上記事情を考慮した場合、大容量の共通データを読み出し専用に安価に記録できると共に、ユーザーが書き換えたい情報を自由に記録し、再生することができる光メモリ媒体およびその再生装置が必要とされている。

### 発明の開示

本発明は、上記の必要性をみたすべくなされた光メモリ媒体およびその再生装置である。

本発明の光メモリ媒体の第1の特徴は、積層導波路ホログラムへの入射光に対する回折光を利用してデータを読み出す少なくとも1つの積層導波路ホログラムROMと、前記積層導波路ホログラムROMと一体的に構成され、データの読み書きに用いられる少なくとも1つのメモリとを有することである。

本発明の光メモリ媒体の第2の特徴は、前記積層導波路ホログラムROMを固定するガイド部を設け、該積層導波路ホログラムROMを着脱自在な構成としたことである。

本発明の光メモリ媒体の第3の特徴は、前記読み書きに用いられるメモリはICメモリであり、前記ICメモリ用端子を当該光メモリ媒体の所定の辺部に配置し、該ICメモリ用端子を配置した辺部に隣接する他の辺部に前記積層導波路ホログラムROM用参照光の入射部を配置したことである。

本発明の光メモリ媒体の第4の特徴は、外形寸法を、 $32\text{ mm} \times 24\text{ mm} \times 2.1\text{ mm}$ であるか、あるいは、各辺の全てもしくはいずれかを該寸法より小さく構成したことである。

本発明の光メモリ媒体再生装置の第1の特徴は、積層導波路ホログラムへの入射光に対する回折光を利用してデータを読み出す少なくとも1つの積層導波路ホログラムROMと、前記積層導波路ホログラムROMと一体的に構成され、データの読み書きに用いられる少なくとも1つのメモリとを有する光メモリ媒体に記録されたデータを読み出す光メモリ媒体再生装置であって、前記積層導波路ホログラムに光を入射させる光入射手段と、前記光入射手段で入射された光により前

記積層導波路ホログラムで回折される光を受光し、電気信号に変換する受光手段と、前記読み書きに用いられるメモリに対してデータの読み書きを行うデータ記録再生手段とを有することである。

本発明の光メモリ媒体再生装置の第2の特徴は、前記受光手段により前記積層導波路ホログラムROMから出射される回折光が検出されるか否かにより、挿入されている媒体が前記光メモリ媒体であるか否かを判定する判定手段を更に有することである。

#### 図面の簡単な説明

図1は、この発明の第1の実施形態による光メモリ媒体の構成を示す斜視図である。

図2は、積層導波路ホログラムROMの構成の一例を示す断面図である。

図3は、積層導波路ホログラムROMの構成の他の例を示す断面図である。

図4は、この発明の第2の実施形態による光メモリ媒体の構成を示す斜視図である。

図5A及び図5Bは、この発明の第3の実施形態による光メモリ媒体の構成を示す斜視図である。

図6は、この発明の第4の実施形態による光メモリ媒体再生装置の構成を示す斜視図である。

図7は、この発明の第5の実施形態による光メモリ媒体再生装置の構成を示す斜視図である。

図8A～図8Cは、この発明の第6の実施形態による光メモリ媒体再生装置の構成を示す斜視図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照し、この発明の実施形態について説明する。

図1はこの発明の第1の実施形態による光メモリ媒体の構成を示す斜視図である。この図において、2-1は32mm×24mm×2.1mmの外寸を持つ光メモリ媒体であり、1角が切り落とされて5角形をなしており、該切り落とし

によって媒体挿入方向が2-2であると確定される。この光メモリ媒体は、媒体挿入方向2-2を前後の基準として、前部2-5にIC（フラッシュ）メモリを有し、後部に積層導波路ホログラムROM2-7を有する。ホログラムROM2-7は可換であり、ガイド2-6によって固定される。

光メモリ媒体2-1には、ICメモリ部分2-5内のICメモリに接続された接続端子が、光メモリ媒体2-1の媒体挿入方向2-2側の辺の端面もしくは下面に、光メモリ媒体2-1が挿入される光メモリ媒体再生装置の電極端子と接触するように配置されている。また、ICメモリの接続端子が配置された辺と隣接する辺に、ホログラムROM2-7の光入射部が配置されている。

ホログラムROM2-7に記録された情報を再生するための光は、この光入射部に対し、例えば図1に示すように、光入射部が媒体挿入方向2-2に向かって左側の辺に配置されている場合には、2-3の方向から入射する。この際、光入射部が配置された辺には、光を透過できるように、光学的に透明な部材、または穴が設けられている。光入射部から入射された光は、ホログラムROM2-7内の導波路を導波し、その導波路内に設けられたホログラムパターンで回折される。

このとき、導波路を導波する光は、32mm×24mmの面に垂直な方向の上下両側に回折されるが、光メモリ媒体本体のホログラムROM2-7の回折光を取り出す側の面と反対側の面に接する面には、光吸収体が設けられており、この方向に回折された光は熱に変換される。そのため、結局、32mm×24mmの面に垂直な方向の2-4方向に回折した光のみが信号光として取り出され、光メモリ媒体再生装置に設置された2次元受光素子上に再生像として結像する。

なお、光メモリ媒体本体に光吸収体を設けることにより2-4方向と反対方向に回折された光を吸収する代わりに、光メモリ媒体本体のホログラムROM2-7と接する面とその下部を透明にして、回折された光を光メモリ媒体の外部まで透過させるようにしておき、光メモリ媒体再生装置に光吸収体を設置することにより2-4方向と反対方向に回折された光を吸収するようにしてもよい。

ガイド部2-6には、ホログラムROM2-7の厚さより若干広い幅の溝が、その内側（ホログラムROM側）のホログラムROM2-7の側面と接する部分に設けられており、ホログラムROMは、これらの溝に沿って、媒体挿入方向2

ー２と同じ方向に挿入されて装着される。この溝は、挿入するホログラムROM 2ー7の１枚に対して、左右両方のガイド部２ー６の内側に１本ずつ計２本を１組として設ける。

ホログラムROM 2ー7を光メモリ媒体２ー１に装着する際には、ガイド部２ー６の溝の長さを、ホログラムROM 2ー7の挿入方向の長さと等しくしておくか、もしくはわずかに長くしておくことにより、光メモリ媒体再生装置におけるレーザー光の初期入射位置にホログラムROM 2ー7の光入射部の位置がほぼ合致するように固定されるようにしてもよい。このように固定された状態において、光メモリ媒体再生装置におけるレーザー光の初期入射位置とホログラムROM 2ー7の光入射部の位置との間で若干の位置ずれが発生することもあるが、その場合には、光メモリ媒体再生装置にレーザー光の入射位置を移動するためのアクチュエータを設け、レーザー光の入射位置を補正するようにすればよい。

また、ホログラムROM 2ー7のガイド部２ー６の溝と接する面にくぼみを設け、かつ、ガイド部２ー６の溝にバネを付与した凸部を設け、この凸部がホログラムROM 2ー7のくぼみにはまることにより、ホログラムROM 2ー7がレーザー光の入射に最適な位置に固定されるようにしてもよい。

ガイド部２ー６の溝は、光メモリ媒体２ー１の本体部に挿入するホログラムROM 2ー7が１枚のみである場合には、１組のみ設ける。一方、光メモリ媒体２ー１の本体部に挿入するホログラムROMが複数枚であり、例えば、同じ面積のホログラムROMを厚さ方向に重ねるように挿入する場合には、ガイド部２ー６の溝は、挿入するホログラムROMの枚数に相当する組数だけ設ける。

図２は積層導波路ホログラムROMの構造の一例、及び、光の入出力方法を説明するための図である。図２に示すように、ホログラムROMは、「クラッド１１ー１／コア１２ー１／クラッド１１ー２／コア１２ー２／……／クラッド１１ーｎ」の様な周期層構造となっている。何れの“クラッド／コア／クラッド”単位においても、使用するレーザー光１３の波長において、平面型シングルモード導波路となっている。この平面型光導波路は、石英やプラスチックなどの板状の透明な媒質をコア層とし、それよりも低い屈折率の媒質で挟んだ構造の、いわゆるスラブ光導波路であり、コア層に光を閉じこめ、面内方向に伝搬させることがで

き、光通信の部品に応用できる。ホログラムROMは、このような平面型導波路を幾重にも重ね、かつ、各導波層がホログラムを備えるものである。

ここで、符号14は凸レンズを示すが、シリンドリカル（円柱）レンズでも良い。ホログラムROMの重ね合わせられた平面導波路の端面は、導波路平面に対して垂直になっている。レーザー光13は、この凸レンズ14を介して導波路平面に平行である横方向からホログラムROMに入射される。入射されたレーザー光13は、凸レンズ14の位置が調整されることによって所定のコア層18に焦点が合わせられる。

また、レーザー光13を導波させるためには、凸レンズ14の開口数（NA, Numerical Aperture）は、導波路のNA以下でなければならない。一方、NAを小さくするとレンズの集光スポットが大きくなり、シングルモード導波路の場合には、空気中から直接導波路に光を結合させようとする、スポットサイズは常に導波路の幅を超えてしまい、結合効率を100%にすることはできない。

なお、レンズのNA（ $NA_L$ ）は、レンズの直径を $2D$ 、焦点距離を $f$ として

$NA_L = D / \sqrt{f^2 + D^2}$  と定義し、一方、導波路のNA（ $NA_{wg}$ ）は、コア層の屈折率を $n_a$ 、クラッド層の屈折率を $n_c$ として、

$NA_{wg} = \sqrt{n_a^2 - n_c^2}$  と定義する。

図2に示すように、入射点（導波光の結合部位）18から導波路に導入された光は、導波光16となって導波路内の主にコア層中を、入射点18を要として扇状に拡がりながら進行する。ここで、扇の拡がり角度は、 $2 \sin^{-1}(NA_L)$  となり、凸レンズ14の選択によって変更が可能である。なお、レンズ14としてシリンドリカルレンズを用いた場合は、扇状に拡がる光でなく、一定幅で進行する導波光となる。

導波光16は、コア層もしくはクラッド層に設けられた散乱要因（ホログラム）19によって部分的に散乱され、導波路外に漏れ出す。散乱要因19が周期構造を持っていると、各散乱要因からの散乱光の位相が合致する方向が存在し、その方向に回折光17となって進むために導波路外にも光が進行し、それがホログラム像20を形成する。このホログラム像を電荷結合型素子いわゆるCCD（Charge Coupled Devices）等の2次元光ディテクタで取り込むことにより、情報読み出し



が出来る。

なお、本実施形態では、受光素子として2次元光ディテクタを用いる場合について説明したが、これに限定されるものではない。つまり、1次元の受光素子であるラインセンサや、特定の一点の光を検知する受光素子であるフォトディテクタを一次元的、あるいは二次元的に走査するなどして用いることもできる。

また、図2中の凸レンズ14を動かすことによって光を伝搬させる導波層を変え、それぞれの層に記録された情報を別個に読み出すことが出来る。

図3は積層導波路ホログラムROMの構造の他の例、及び、光の入出力方法を説明するための図である。この例においては、重ね合わせられた平面導波路の端面の少なくとも一カ所は、導波路平面に垂直な方向（法線方向）に対して45°の角度を持つ反射面15となっている。この点において図3のホログラムROMは図2のホログラムROMと相違するが、他の点においては図2と同様である。図3のホログラムROMも、「クラッド11-1' / コア12-1' / クラッド11-2' / コア12-2' / …… / クラッド11-n'」の様な周期層構造を有する。

再生用レーザー光13が、所定の導波路の45°にカットされたコア層部分18'において焦点を結ぶように、凸レンズ14の位置が調節される。ここで、反射面15が露出している場合は全反射となる。反射面に特別に反射層を設ける必要はないが、耐久性を持たせるために樹脂などで保護する場合には、反射層として誘電体膜や金属膜を形成しておく必要がある。

反射点18'から導波路に導入された光は、導波光16'となって、導波路内の主にコア層中を扇状に拡がりながら進行する。以後の導波光16'の動作は、図2の場合と同様であるので、以下に簡単に説明する。導波光16'は、散乱要因（ホログラム）19'によって部分的に散乱され、導波路外に漏れ出す。各散乱要因19'からの散乱光の位相が合致する方向に回折光17'となって進むために導波路外にも光が進行し、ホログラム像20'を形成する。

図4は、本発明の第2の実施形態にかかる光メモリ媒体の構成を示す斜視図である。下部3-1にIC（フラッシュ）メモリを、上部3-5にホログラムROMをもつ貼り合わせ媒体にて、32mm×24mm×2.1mmの外寸を持つ光

メモリ媒体を構成する。媒体挿入方向は3-2である。

光メモリ媒体には、ICメモリ部分3-1内のICメモリに接続された接続端子が、光メモリ媒体の媒体挿入方向3-2側の辺の端面もしくは下面に、光メモリ媒体が挿入される光メモリ媒体再生装置の電極端子と接触するように配置されている。

また、ICメモリの接続端子が配置された辺と隣接する辺に、ホログラムROM 3-5の光入射部が配置されている。ホログラムROM 3-5に記録された情報を再生するための光は、この光入射部に対し、例えば図4に示すように、光入射部が媒体挿入方向3-2に向かって左側の辺に配置されている場合には、3-3の方向から入射する。光入射部から入射された光は、ホログラムROM 3-5内の導波路を導波し、その導波路内に設けられたホログラムパターンで回折される。

このとき、導波路を導波する光は、32mm×24mmの面に垂直な方向の上下両側に回折されるが、ICメモリ部分3-1のホログラムROM 3-5の回折光を取り出す側の面と反対側の面に接する面には、光吸収体が設けられており、この方向に回折された光は熱に変換される。そのため、結局、32mm×24mmの面に垂直な方向の3-4方向に回折した光のみが信号光として取り出され、光メモリ媒体再生装置に設置された2次元受光素子上に再生像として結像する。

なお、本実施例では、ICメモリ部分3-1とホログラムROM 3-5とを固定的に貼り合わせた例を示したが、第1の実施形態と同様に、媒体挿入方向3-2の左右両側または前後両側にガイド部を設け、ホログラムROM 3-5を着脱可能とした構成にしても良い。

また、本実施形態では、受光素子として2次元光ディテクタを用いることができるが、これに限定されるものではない。1次元の受光素子であるラインセンサや、特定の一点の光を検知する受光素子であるフォトディテクタを一次元的、あるいは二次元的に走査することによっても用いることができる。

更に、積層導波路ホログラムROM 3-5と、メモリ3-1を積み重ねる場合、メモリ3-1が積層導波路ホログラムROM 3-5から出射する信号光(回折光)を遮らない限り、順序は限定されるものではない。

図 5 A、5 B は、本発明の第 3 の実施形態による光メモリ媒体の構成を示す斜視図である。図 5 A は、積層導波路ホログラム ROM 6-2 と、メモリ 6-3 をそれぞれ平板形状として縦方向（すなわち、厚さ方向）に二段重ねにして、光メモリ媒体 6-1 を構成した場合の概略図である。

メモリ 6-3 としては、フラッシュメモリ（例えば、SD (Secure Digital) メモリカード、メモリスティックなど）、HDD (Hard Disk Drive)（例えば、マイクロドライブなど）、MT (Magnetic Tape)（例えば、磁気ストライプ (Magnetic Stripe) や磁気テープなど）、接触型／非接触型 IC チップ、IC タグ、光ディスク（例えば、CD、DVD、AOD (Advanced Optical Disk)、BD (Blu-ray Disk)、MO 系の ROM、R、RW）、記録型ホログラムメモリなどを用いることができる。

メモリ 6-3 に記録するデータとしては、積層導波路ホログラム ROM 6-2 に固有のフォーマット情報や、ID (Identification)、暗号キー、期限付き情報、地図上の店舗情報などが考えられる。例えば、読み出し専用である積層導波路ホログラム ROM 6-2 には、時間変化の比較的少ない白地図のデータを記録し、メモリ 6-3 には読み書き可能な RAM を用いて、時間変化が早い地図上の店舗情報等を記録することが考えられる。このような構成にすれば、更新が必要なデータのみをメモリ 6-3 に記録して扱えばよいことから、ユーザーにとって管理が容易になる。

なお、本実施形態では積層導波路ホログラム ROM 6-2 と、メモリ 6-3 を縦方向に二段重ねで配置する場合について説明したが、二段重ねに限定されるものではなく、三段以上積み重ねる構成にすることもできる。また、積層導波路ホログラム ROM 6-2 と、メモリ 6-3 を積み重ねる順序は、図 5 A に示した順序に限定されるものではない。

つまり、積層導波路ホログラム ROM 6-2 を下に、メモリ 6-3 を上に配置することもできる。また、積層導波路ホログラム ROM 6-2 と、メモリ 6-3 を三段以上積み重ねる場合においても順序は特定のものに限定されるものではなく、メモリ 6-3 が積層導波路ホログラム ROM 6-2 から出射する信号光（回折光）を遮らない限りにおいて、種々の順序で積み重ねることが可能である。

なお、図 5 A では、積層導波路ホログラム ROM 6-2 と、メモリ 6-3 を縦

方向に二段積み重ねることにより光メモリ媒体6-1を構成する場合について説明したが、図5Bのような構成としても構わない。すなわち、積層導波路ホログラムROM6-2と、メモリ6-3をそれぞれ平板形状として横方向(すなわち、幅方向もしくは奥行方向)に並べた状態で一体化させて光メモリ媒体6-4を構成することもできる。また、図5A、5Bに示した光メモリ媒体の構成以外にも、積層ホログラムROM6-2とメモリ6-3の縦、横、内、外などをそれぞれ組み合わせることにより、一体化する構成とすることもできる。

図6に本発明の第4の実施形態による光メモリ媒体再生装置の構成を示す。

光メモリ媒体4-1は図4に示した媒体を例示している。媒体4-1は、4-2の方向に挿入する。媒体4-1の下側にIC(フラッシュ)メモリ部分があり、ICメモリとのデータ転送の為に、電極端子4-6と処理回路4-7を有する。

光メモリ媒体4-1が光メモリ媒体再生装置に挿入されると、光メモリ媒体4-1のICメモリに接続された接続端子と光メモリ媒体再生装置の電極端子4-6とが接触し、処理回路4-7とICメモリとの間でのデータ転送が可能となる。このように挿入された光メモリ媒体4-1に対し、ホログラムROMに記録された情報を再生するために、レーザー光を4-5の方向から入射する。

レーザー光は、フレネル型シリンドリカルレンズ4-4によって集光される。ホログラムROMの再生すべき層を選択するために、アクチュエータ4-3によってシリンドリカルレンズ4-4は上下方向(4-10の方向)に制御される。選択された導波層を進行する導波光はホログラムによって回折され、液晶マトリックスシャッタ4-8を経由してCCD4-9に到達し、二次元像を結像する。なお、液晶マトリックスシャッタ4-8の存在は必須ではなく、無くてもよい。

なお、本実施形態では、受光素子として二次元光ディテクタを用いることができるが、これに限定されるものではない。1次元の受光素子であるラインセンサや、特定の一点の光を検知する受光素子であるフォトディテクタを一次元的、あるいは二次元的に走査することによっても用いることができる。

図7に本発明の第5の実施形態による光メモリ媒体再生装置の構成を示す。

光メモリ媒体5-1は図1に示した媒体を例示している。媒体5-1は5-2の方向に挿入する。媒体5-1の前部にIC(フラッシュ)メモリ部分があり、

ＩＣメモリとのデータ転送の為に、電極端子５－６と処理回路５－７を有する。

光メモリ媒体５－１が光メモリ媒体再生装置に挿入されると、光メモリ媒体５－１のＩＣメモリに接続された接続端子と光メモリ媒体再生装置の電極端子５－６とが接触し、処理回路５－７とＩＣメモリとの間でのデータ転送が可能となる。このように挿入された光メモリ媒体５－１に対し、ホログラムＲＯＭに記録された情報を再生するために、レーザー光を５－５の方向から入射する。

レーザー光５－５は、フレネル型シリンドリカルレンズ５－４によって集光される。ホログラムＲＯＭの再生すべき層を選択するために、アクチュエータ５－３によってシリンドリカルレンズ５－４は上下方向５－１０方向に制御される。シリンドリカルレンズ５－４および、アクチュエータ５－３は、図５に示したそれら（４－３、４－４）より短くて良い。選択された導波層を進行する導波光はホログラムによって回折され、液晶マトリックスシャッタ５－８を経由してＣＣＤ５－９に到達し、二次元像を結像する。なお、液晶マトリックスシャッタ５－８の存在は必須ではなく、無くてもよい。

なお、本実施形態では、受光素子として２次元光ディテクタを用いることができるが、これに限定されるものではない。１次元の受光素子であるラインセンサや、特定の一点の光を検知する受光素子であるフォトディテクタを一次元的、あるいは二次元的に走査することによっても用いることができる。

なお、上記の第４、第５の実施形態は、既存のＩＣメモリカードにも使用することができる。この場合、二次元受光素子（ＣＣＤ４－９，５－９）によって信号光が検出されるか否かにより、スロットに挿入されて、装着された媒体が図１または図４の光メモリ媒体であるか、または、それ以外のＩＣメモリカードであるかを判定する。

以下にこの判定を行うための処理手順を示す。

ステップ１： スロットに図１または図４の光メモリ媒体が挿入され、光メモリ媒体の接続端子と電極端子４－６，５－６とが接触して、処理回路４－７，５－７とＩＣメモリとの間でデータ転送可能な状態となる。これにより、処理回路４－７，５－７に具備されている判定回路が、光メモリ媒体もしくは同様の形状をもつＩＣメモリカードの挿入を検知する。

ステップ２： 判定回路が、レーザー光を入射光学系４－４，５－４から光メモリ媒体の光入射部の存在すべき所定の位置に照射させる。このとき、ホログラムROMが存在する場合にレーザー光をホログラム情報が記録された層へ入射するのと同様の手法により、アクチュエータ４－３，５－３などを制御する。

ステップ３： ホログラムROMが存在する場合には、照射されたレーザー光は、ホログラムROMのホログラム情報が記録された層に入射し、その層を導波し、その層に設けられたホログラムから光が回折される。二次元受光素子４－９，５－９はこのホログラムからの回折光を検出する。一方、ホログラムROMが存在しない場合には、光は回折されないため、二次元受光素子４－９，５－９は回折光を検出しない。判定回路は、二次元受光素子４－９，５－９が回折光を検出したか否かを監視する。

ステップ４： 二次元受光素子４－９，５－９が回折光を検出した場合には、判定回路は、挿入されたものが光メモリ媒体であると判定し、ステップ５へ進む。一方、二次元受光素子４－９，５－９が回折光を検出しなかった場合には、判定回路は、挿入されたものが光メモリ媒体と同様の形状をもつICメモリカードであると判定し、ステップ６へ進む。

ステップ５： 判定回路が、処理回路に具備され、光メモリ媒体再生装置に接続されたPCなどの外部装置との間の通信やその他の処理を管理する主制御回路に、ホログラムROMとICメモリが装着されている旨の情報を送信する。さらに、主制御回路は、外部装置からのどのような種類のカードが挿入されているかとの問い合わせに対して、ホログラムROMとICメモリが装着されている旨の回答をするとともに、外部装置からの指示に従って、ホログラムROMからのデータ読みだし、ICメモリに対するデータの読み書きを実施する。

ステップ６： 判定回路が、前述の主制御回路にICメモリのみが装着されている旨の情報を送信するとともに、レーザーおよびアクチュエータ４－３，５－３の駆動を停止する。さらに、主制御回路は、外部装置からのどのような種類のカードが挿入されているかとの問い合わせに対して、ICメモリのみが装着されている旨の回答をするとともに、外部装置からの指示に従って、ICメモリに対するデータの読み書きを実施する。

なお、ステップ1において、光メモリ媒体もしくは同様の形状をもつICメモリカードが挿入されたことを検知する際に、処理回路4-7、5-7とICメモリとの間のデータ転送により検知する方法の代わりに、光メモリ媒体もしくは同様の形状をもつICメモリカードの挿入を検知するセンサーを設けておき、このセンサーの出力により検知する方法を用いてもよい。

また、ステップ3において、二次元受光素子4-9、5-9が回折光を検出したか否かを監視する際に、二次元受光素子の少なくとも一部の領域が光を検出したかどうかを監視するようにしても良いし、二次元受光素子のある特定の一部の領域が光を検出したかどうかを監視するようにしても良い。ただし、二次元受光素子のある特定の一部の領域が光を検出したかどうかを監視する場合には、この二次元受光素子の特定の領域に必ず何らかの再生像の少なくとも一部が結像するように、ホログラムROMを構成しておく。

また、判定回路は、通常、光メモリ媒体もしくはICメモリカードが光メモリ媒体装置に挿入されたときに1度だけ、挿入されたものが光メモリ媒体かICメモリカードかを判定するように構成すればよい。ただし、光メモリ媒体が光メモリ媒体装置に挿入されたままホログラムROMを着脱可能な構成となっている場合には、光メモリ媒体が光メモリ媒体装置に挿入されたままの状態であっても、判定回路がホログラムROMが挿入されているかどうかを定期的に判定するように構成することが望ましい。この場合は、ステップ1を1度だけ実施した後、ステップ2からステップ6までを所定の時間間隔で繰り返し実施するようにすればよい。

図8A～8Cは、本発明の第6の実施形態による光メモリ媒体再生装置におけるドライブの配置を示す概略図である。図8Aは、光メモリ媒体再生装置7-1の積層導波路ホログラムROMの読み出しに用いられるドライブ7-2と、メモリの読み書きに用いられるドライブ7-3を独立に配置した場合を示している。この場合、光メモリ媒体再生装置7-1には、積層導波路ホログラムROMを挿入するためのスロットと、メモリを挿入するためのスロットの2つのスロットが、光メモリ媒体再生装置7-1の前面に別々に存在する。

光メモリ媒体再生装置7-1は、モバイル機器などにより構成することが可能

であり、具体的には、携帯電話、ゲーム機、音楽レコーダ／プレーヤ、ビデオレコーダ／プレーヤ、テレビ、電子辞書、パチスロ、カーナビゲーションシステム、電子本 (e-book)、PDA (Personal Digital Assistants)、教材レコーダ／プレーヤ、ノートパソコン、パソコン、サーバなど種々のものを用いて構成することが考えられる。

図8Bは、光メモリ媒体再生装置7-5の積層導波路ホログラムROMの読み出しに用いられるドライブ7-2と、メモリの読み書きに用いられるドライブ7-3を縦方向に重ね合わせて配置した場合を示している。

この場合、光メモリ媒体再生装置7-5には、積層導波路ホログラムROMを挿入するためのスロットと、メモリを挿入するためのスロットの2つのスロットが、光メモリ媒体再生装置7-5の前面に独立して存在する。しかし、外観上は1つのスロットで構成されているように見え、スロットが2つある場合に比べて、ユーザーの利便性の向上を図ることができる。

なお、図8Bでは、積層導波路ホログラムROMの読み出しに用いられるドライブ7-2が上に、メモリ7-3の読み書きに用いられるドライブ7-3を下に配置した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、配置が逆であっても構わない。

図8Cは、1つのドライブ7-4を、積層導波路ホログラムROMの読み出しと、メモリの読み書きに共用する場合の光メモリ媒体再生装置7-6を示している。この場合、光メモリ媒体再生装置7-6では、積層導波路ホログラムROMを挿入するためのスロットと、メモリを挿入するためのスロットが共有されており、スロットは1つしか存在しない。

光メモリ媒体再生装置7-6では、スロットから挿入された媒体の種別に応じていずれのドライブを用いるかの判定した後、挿入された媒体に対応するドライブを用いてデータの読み出し等の処理を行う。

図8Cに示した構成にすることにより、ユーザーはどのドライブに媒体を挿入するかの判断を行う必要がなくなるので、ユーザーに対する利便性をより向上させることができる。

以上、実施形態に基づいて本願発明を説明した。なお、上述した第1、第2の



実施形態は、光メモリ媒体が、例えば現行のSDメモリカードのような既存のICメモリカードのスロットに入るようにした事の特徴とする。当然ながら、ホログラムROMの再生機能を持たない現行のICメモリカード用スロットに本発明のホログラムROMを差し込んだところで、情報は再生できない。そこで、第4、第5の実施形態においては、現行のICカードメモリ再生装置に加えて、ホログラムROMを再生するための、CCDやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサなどの二次元光受光素子、導波路への光入力を行うためのレーザー光源とレンズ、二次元受光素子に結像された光パターンをデータ信号に変換するための信号変換回路を付加することによって、ICメモリカードではなく、ホログラムROMを有する光メモリ媒体が差し込まれた場合にもその情報を読み出すことができるようにしておく。

なお、本発明の第1、2、4、5の実施形態では、積層導波路ホログラムROMとICメモリを組み合わせて一体化することにより、光メモリ媒体を構成する場合について説明したが、これに限定されるものではない。すなわち、データの読み書きに用いられるメモリとしては、電気的な端子によって光メモリ媒体再生装置に接続される形態となっていさえすればよく、ICメモリの代わりに、本発明の第3の実施形態のメモリ6-3として説明した種々のメモリ（例えば、フラッシュメモリ、HDD、MT、など）を使用することができ、これらのメモリを使用しても、同様の効果を奏することができる。

また、上記各実施形態においては、記録媒体としてICメモリ単体でもホログラムROM単体でもなく、両者を一体化したものが利用され、全体のサイズが例えばSDメモリカードの外形の規格である32mm×24mm×2.1mmと一致させている。なお、全体のサイズが32mm×24mm×2.1mm以下である場合には、SDメモリカードスロットに入るようなアダプタに記録媒体を装着し、用いることが可能である。

本発明によれば、ユーザーが更新したい情報はメモリを用いて更新し、同時にコンテンツをホログラムROM (Read Only Memory) から再生することを、ひとつのカードメモリスロットを共有しつつ可能とする。

光メモリ媒体の外形およびメモリのインタフェースの仕様を既存のメモリーカー

ド（例えば、ＩＣメモリカード）と同一とすることにより、上記光メモリ媒体と既存のメモリカードとの互換性を確保できる。

既存のメモリのインタフェースの仕様を一切変更することなく、スロットに挿入されたメモリカードが上記光メモリ媒体または既存のメモリカードのいずれであるかを判定することができる。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、コンテンツが格納されたホログラムＲＯＭとデータ書換能力を有するフラッシュメモリ等のメモリの互換および混載によって、大容量コンテンツをホログラムＲＯＭから得ることができ、かつ、ユーザー情報をメモリによって書き換え可能に記録することができる。

大容量の音楽等のデータを安価な積層導波路ホログラムＲＯＭに記録し、そのデータに対するライセンス情報等をＲＡＭに記録するという使い方が可能であり、音楽業界等の分野で利用することができる。

## 請求の範囲

1. 積層導波路ホログラムへの入射光に対する回折光を利用してデータを読み出す少なくとも1つの積層導波路ホログラムROMと、

前記積層導波路ホログラムROMと一体的に構成され、データの読み書きに用いられる少なくとも1つのメモリと

を有することを特徴とする光メモリ媒体。

2. 前記積層導波路ホログラムROMを固定するガイド部を設け、該積層導波路ホログラムROMを着脱自在な構成とした

ことを特徴とする請求項1に記載の光メモリ媒体。

3. 前記ガイド部には所定の幅と長さを有する溝が設けられており、その溝には少なくとも一枚のホログラムROMが固定される

ことを特徴とする請求項2に記載の光メモリ媒体。

4. 前記読み書きに用いられるメモリはICメモリであり、

前記ICメモリ用端子を当該光メモリ媒体の所定の辺部に配置し、

該ICメモリ用端子を配置した辺部に隣接する他の辺部に前記積層導波路ホログラムROM用参照光の入射部を配置した

ことを特徴とする請求項1に記載の光メモリ媒体。

5. 外形寸法を、 $32\text{ mm} \times 24\text{ mm} \times 2.1\text{ mm}$ であるか、あるいは、各辺の全てもしくはいずれかを該寸法より小さく構成した

ことを特徴とする請求項4に記載の光メモリ媒体。

6. 前記積層導波路ホログラムROM及び前記メモリをそれぞれ平板形状として、前記積層導波路ホログラムROMと前記メモリを厚さ方向に重ねて一体的に構成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光メモリ媒体。

7. 前記積層導波路ホログラムROM及び前記メモリをそれぞれ平板形状として、前記積層導波路ホログラムROMと前記メモリを幅方向もしくは奥行方向に並べて一体的に構成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光メモリ媒体。

8. 前記積層導波路ホログラムROMの前記回折光を取り出す側の面と反対側の面に接する面に光吸収体を設ける

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光メモリ媒体。

9. 積層導波路ホログラムへの入射光に対する回折光を利用してデータを読み出す少なくとも 1 つの積層導波路ホログラムROMと、

前記積層導波路ホログラムROMと一体的に構成され、データの読み書きに用いられる少なくとも 1 つのメモリと

を有する光メモリ媒体に記録されたデータを読み出す光メモリ媒体再生装置であって、

前記積層導波路ホログラムに光を入射させる光入射手段と、

前記光入射手段で入射された光により前記積層導波路ホログラムで回折される光を受光し、電気信号に変換する受光手段と、

前記読み書きに用いられるメモリに対してデータの読み書きを行うデータ記録再生手段と

を有することを特徴とする光メモリ媒体再生装置。

10. 前記受光手段により前記積層導波路ホログラムROMから出射される回折光が検出されるか否かにより、挿入されている媒体が前記光メモリ媒体であるか否かを判定する判定手段

を更に有することを特徴とする請求項 9 に記載の光メモリ媒体再生装置。

1 1. 積層導波路ホログラムへの入射光に対する回折光を利用してデータを読み出す少なくとも1つの積層導波路ホログラムROMと、前記積層導波路ホログラムROMと一体的に構成され、データの読み書きに用いられる少なくとも1つのメモリとを有する光メモリ媒体に記録されたデータを読み出す光メモリ媒体再生装置に具備された判定手段が、当該光メモリ媒体再生装置に装着された媒体の種別を判定する方法であって、

媒体が装着されたことを検知する第1の手順と、

前記装着された媒体の所定の位置に光を照射させる第2の手順と、

積層導波路ホログラムROMからの回折光が検出の有無を監視する第3の手順と、

前記回折光が検出された場合には、前記装着された媒体が前記光メモリ媒体であると判定する第4の手順と

を有することを特徴とする判定方法。

1 2. 前記第4の手順は、

前記回折光が検出されなかった場合には、前記装着された媒体がICメモリカードであると判定する手順である

ことを特徴とする請求項1 1に記載の判定方法。

1 3. 前記第4の手順において、前記装着された媒体が前記光メモリ媒体ではないと判定された場合、前記判定回路が前記光の照射を停止する

ことを特徴とする請求項1 1に記載の判定方法。

1 4. 前記第3の手順では、

前記回折光の検出を二次元受光素子によって行い、

前記二次元受光素子の少なくとも一部の領域が前記回折光を検出したか否かを監視する

ことを特徴とする請求項1 1に記載の判定方法。

15. 前記光メモリ媒体が前記光メモリ媒体装置に装着されたままホログラムROMを着脱が可能である場合には、

前記第1の手順を実行した後、

前記第2から第4までの手順を所定の時間間隔で繰り返し実行することを特徴とする請求項11に記載の判定方法。

1/5

図 1

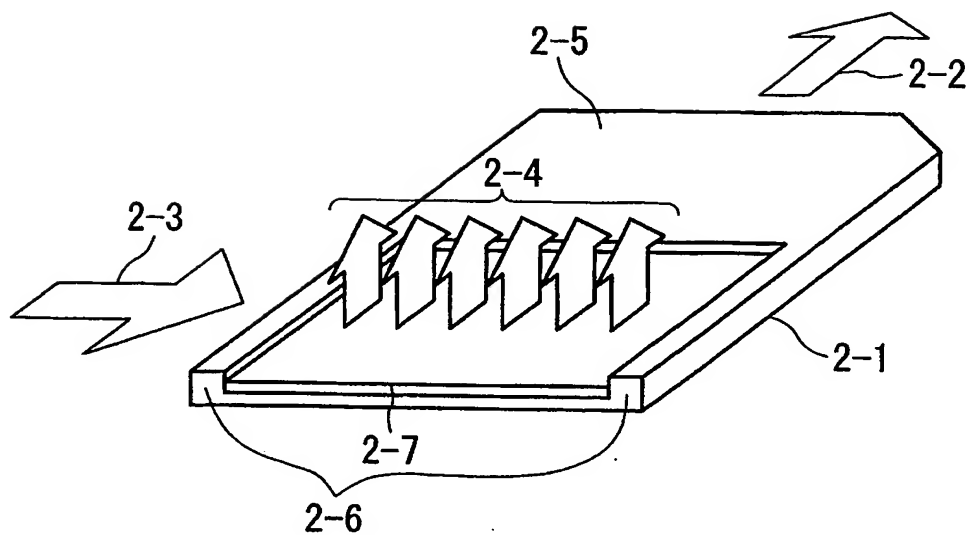


図 2

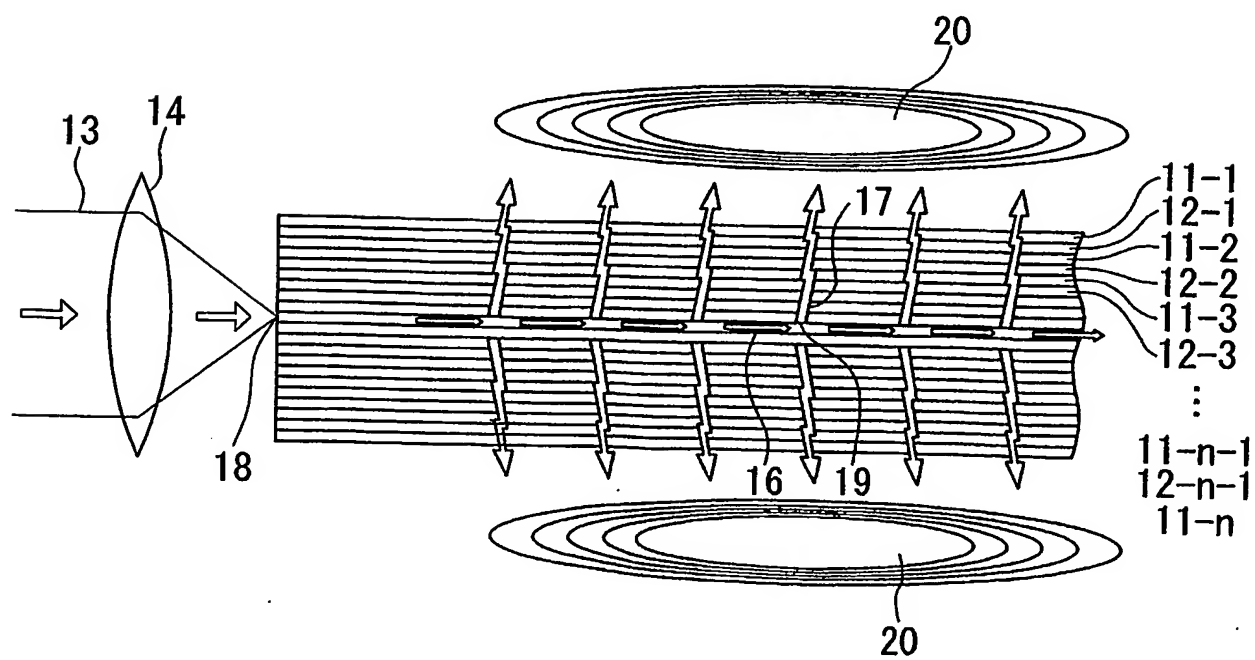


図 3

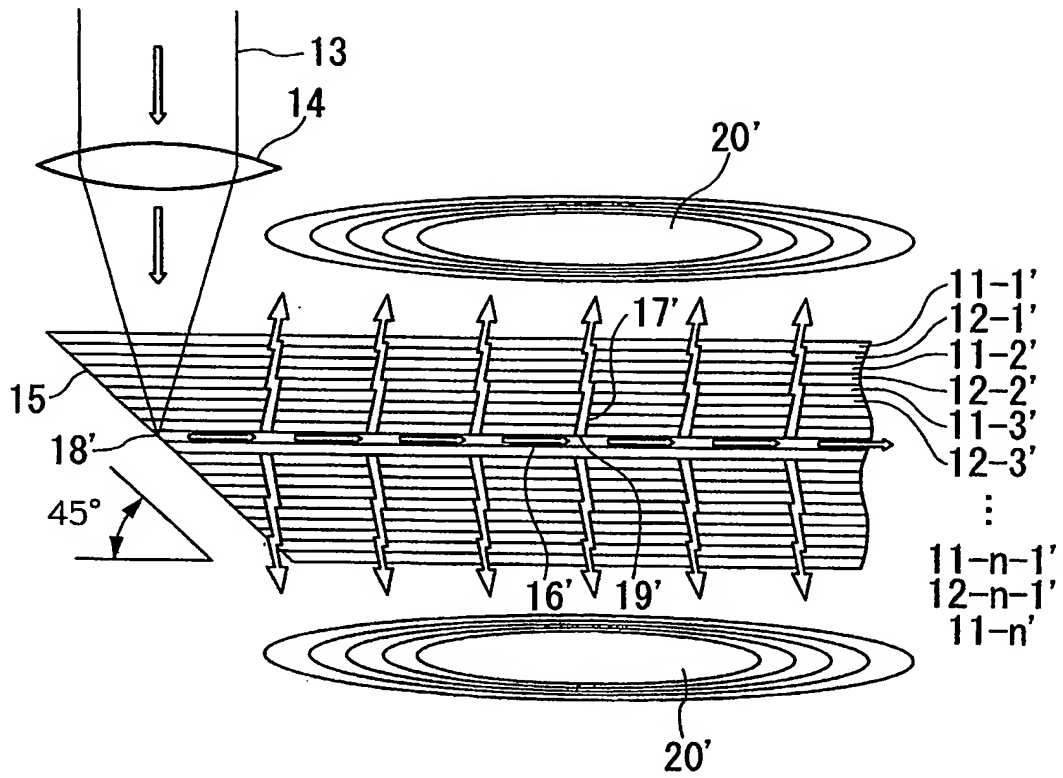
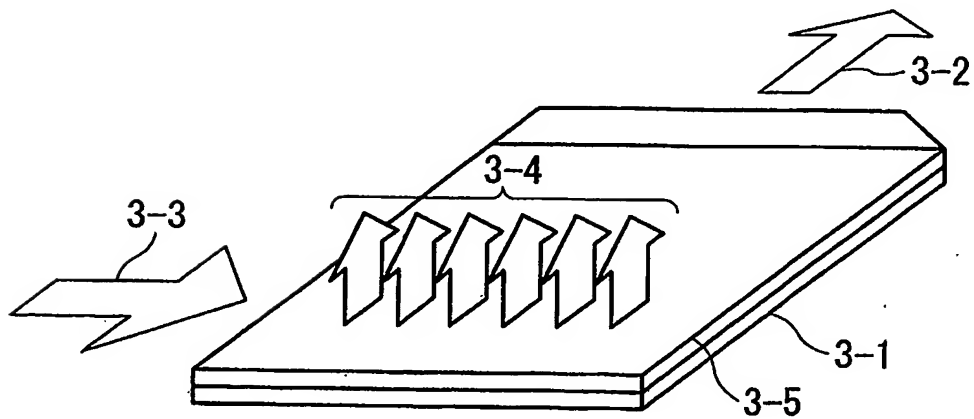


図 4





3/5

図 5 A

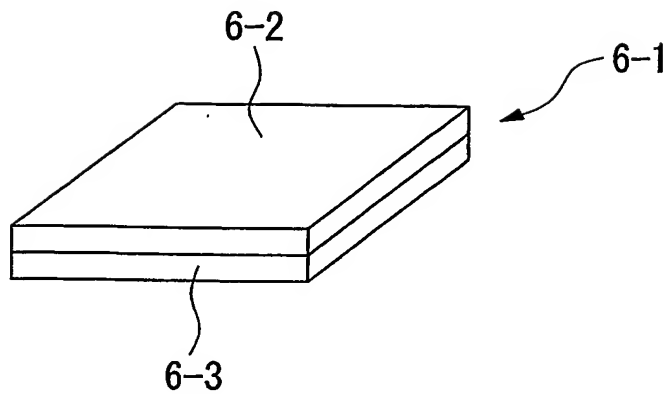


図 5 B

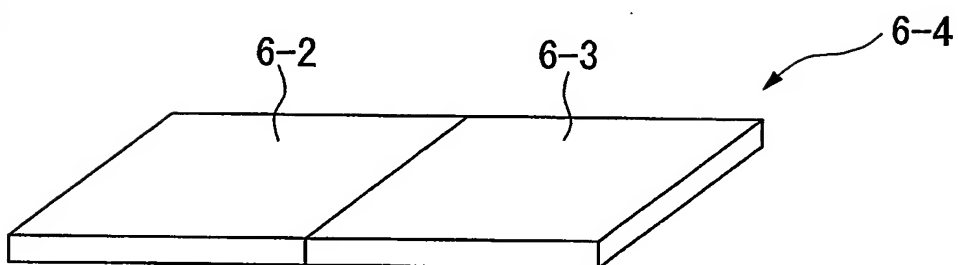


図 6

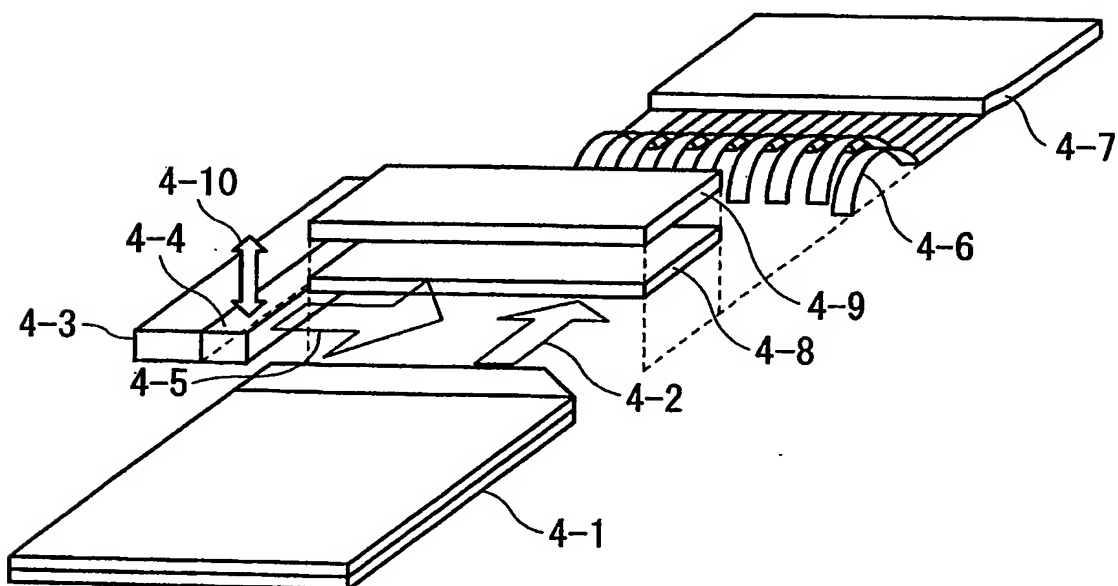
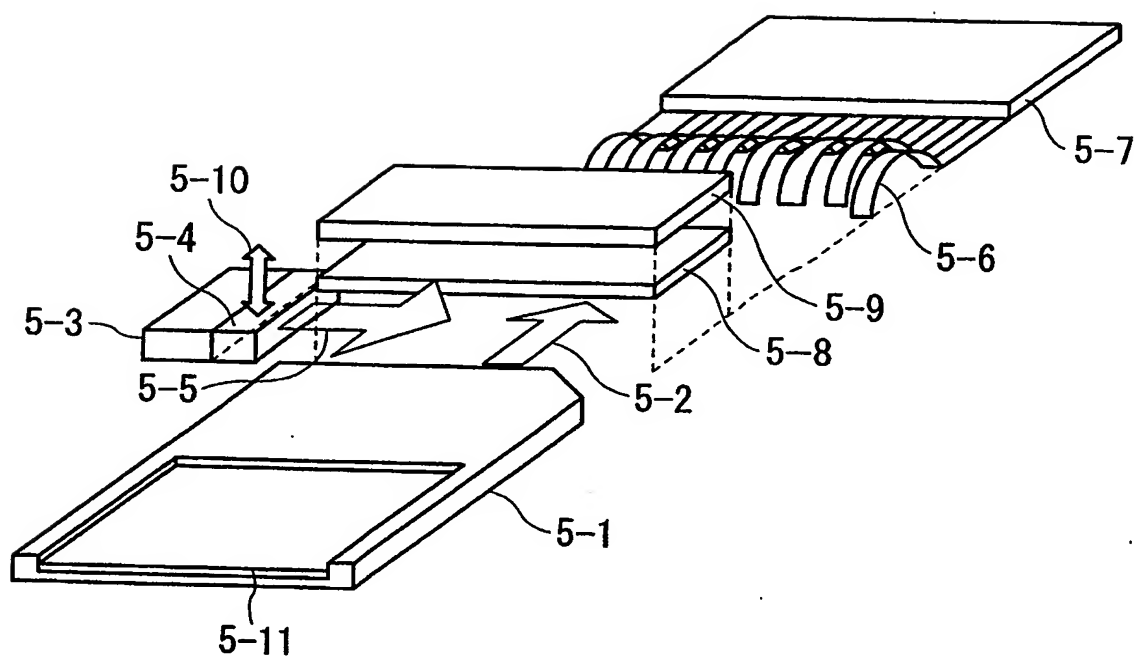


図 7



5/5

図 8 A

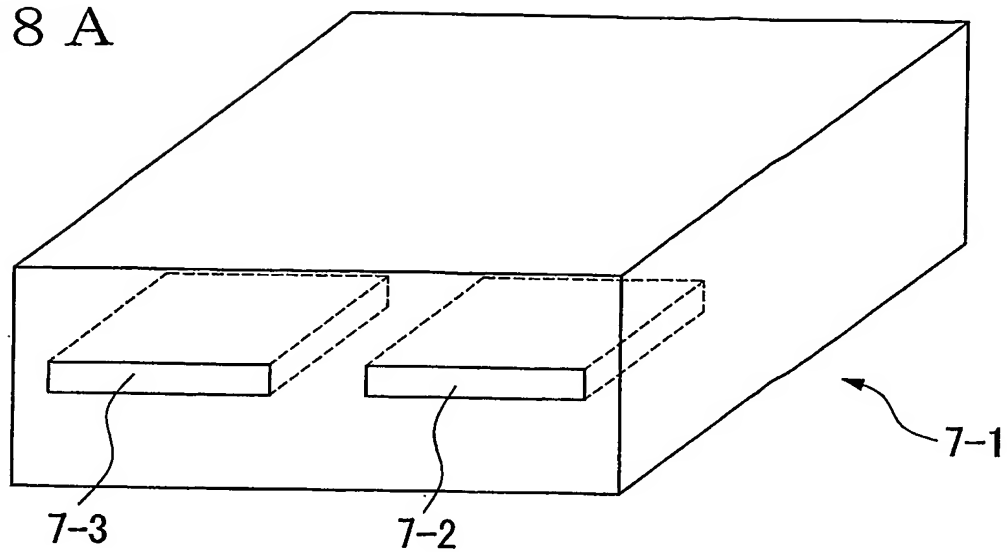


図 8 B

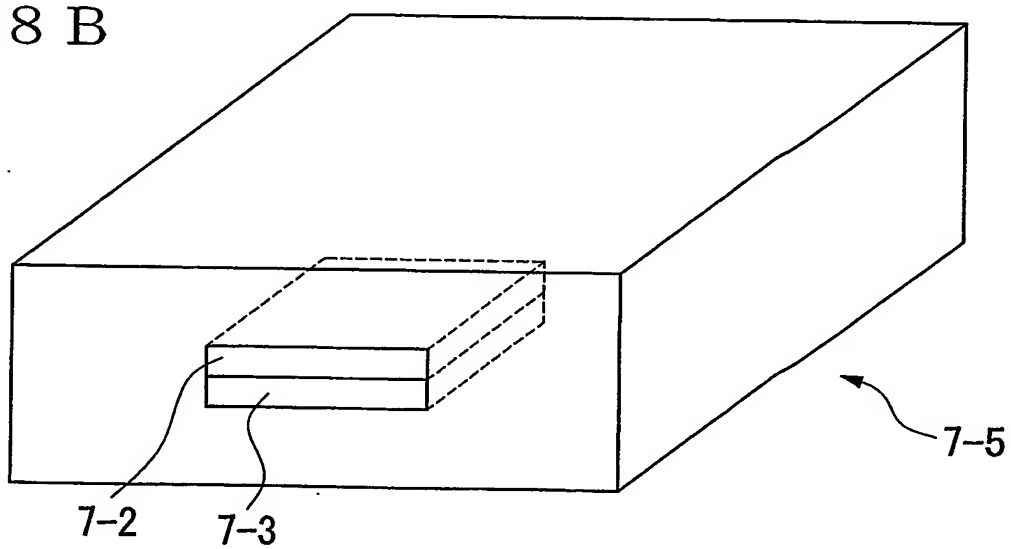
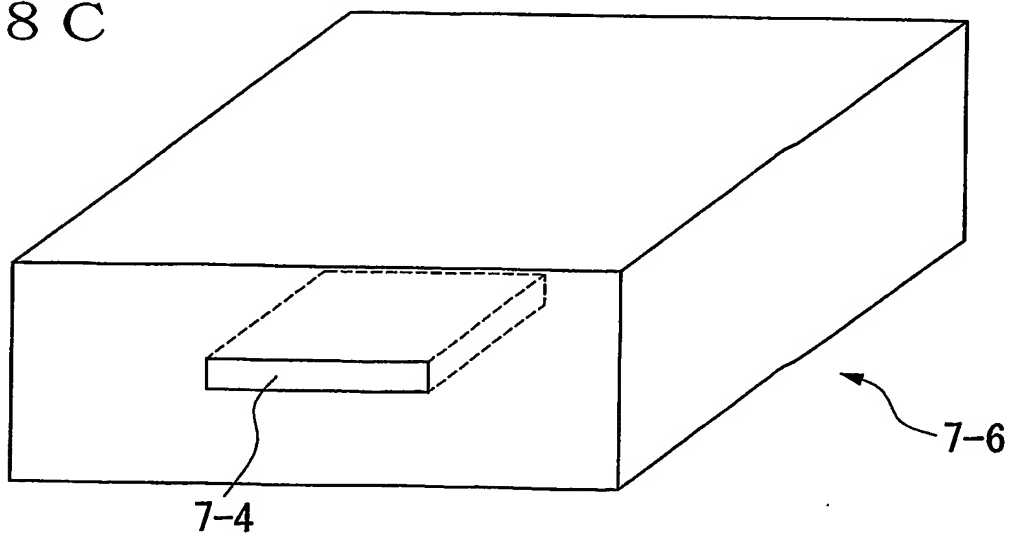


図 8 C



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013999

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> G06K19/00, G11B7/0065, G03H1/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> G06K19/00, G03H1/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-141475 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.),	1, 4, 5-7,
Y	16 May, 2003 (16.05.03), Par. Nos. [0016] to [0021]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	9-15 2, 3, 8
Y	JP 63-22617 U (Dainippon Printing Co., Ltd.), 15 February, 1988 (15.02.88), Page 4, line 1 to page 13, line 4 (Family: none)	2, 3
Y	JP 2001-265197 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 28 September, 2001 (28.09.01), Par. No. [0008] (Family: none)	8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"Q" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
08 November, 2004 (08.11.04)Date of mailing of the international search report  
22 November, 2004 (22.11.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06K 19/00, G11B 7/0065, G03H 1/26

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06K 19/00, G03H 1/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-141475 A (日本電信電話株式会社) 2003.05.16, [0016] - [0021], 図1~図3 (ファミリーなし)	1, 4, 5- 7, 9-15
Y		2, 3, 8
Y	JP 63-22617 U (大日本印刷株式会社) 1988.02.15, 第4頁第1行 ~ 第13頁第4行 (ファミリーなし)	2, 3
Y	JP 2001-265197 A (大日本印刷株式会社) 2001.09.28, [0008] (ファミリーなし)	8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.11.2004

国際調査報告の発送日

22.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大塚 良平

5B

8627

電話番号 03-3581-1101 内線 3546